

15.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 DEC 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 2 6 4 5 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 2 6 4 5 7]

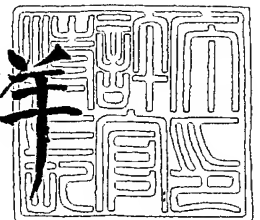
出 願 人 帝人ファーマ株式会社
Applicant(s): 宇部興産株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 P37470
【提出日】 平成15年12月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 A61M 16/16
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 4 丁目 3 番 2 号 帝人ファーマ株式会社 東京研究センター内
 【氏名】 西平 守彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町 2 丁目 1 番 1 号 帝人ファーマ株式会社内
 【氏名】 武田 敏博
【発明者】
 【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串 1 9 7 8 - 1 0 宇部興産株式会社 宇部ケミカル工場内
 【氏名】 谷原 望
【特許出願人】
 【識別番号】 503369495
 【氏名又は名称】 帝人ファーマ株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000000206
 【氏名又は名称】 宇部興産株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100099678
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三原 秀子
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 206048
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

空気中の水分を透過する中空糸状水分透過膜を集束した複数の中空糸束を備え、該中空糸束の両端部を各々所定間隔で固定すると共に、中空糸束を覆う少なくとも 2 つの開口部を備えた筐体部分を備えた加湿装置であって、該中空糸状水分透過膜内部を被加湿ガスを通過させると共に、該開口部の一方に送風手段、他方に排気口を備え、中空糸束間隙に空気を送風する流路を備えることを特徴とする加湿装置。

【請求項 2】

該中空糸状水分透過膜が、ポリイミド又はポリエーテルイミドで成膜された中空糸膜であることを特徴とする請求項 1 記載の加湿装置。

【請求項 3】

該中空糸束の各々が、50～1000 本の中空糸状水分透過膜を集束した束から構成される請求項 1 または 2 記載の加湿装置。

【請求項 4】

該加湿装置の下流側に被加湿ガスの湿度を測定する湿度測定手段を備え、該湿度測定手段の検知結果に基づいて、該送風手段の電圧又は電流を制御する制御手段を備えることを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の加湿装置。

【請求項 5】

該被加湿ガスが、呼吸用気体であることを特徴とする請求項 1～3 記載の加湿装置。

【請求項 6】

酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着床、該吸着床に原料空気を供給する空気供給手段を備え、酸素濃縮空気を分離供給する酸素濃縮装置において、該酸素濃縮空気を加湿する加湿器を備え、該加湿器が空気中の水分を透過する中空糸状水分透過膜を集束した複数の中空糸束を備え、該中空糸束の両端部を各々所定間隔で固定すると共に、中空糸束を覆う少なくとも 2 つの開口部を備えた筐体部分を備えた加湿装置であって、該中空糸状水分透過膜内部を被加湿ガスを通過させると共に、該開口部の一方に送風手段、他方に排気口を備え、中空糸束間隙に空気を送風する流路を備えることを特徴とする酸素濃縮装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】加湿装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、水を直接使用することなく、特に、低騒音、低消費電力の送風手段を用いて、メンテナンスフリーで、且つ、大気圧空気の相対湿度と同程度に加湿されたガスを供給することを可能にした加湿装置を提供する。

【背景技術】

【0002】

乾燥した医療用ガスを加湿するための加湿装置として、気泡形式の加湿装置や、蒸発式加湿装置（例えば、特許文献1参照）など、水を用いる加湿装置が広く利用されている。しかし、この方法では、加湿に伴って容器内の水が減少するため定期的な水の補充が必要である。また、長期間使用した場合には加湿用水中の細菌の繁殖や、加湿用水の腐敗の可能性もある。特に、患者の健康を損なう恐れがあるため、細菌繁殖や腐敗は絶対に避けなければならない、そのために患者は定期的に洗浄・交換を行うなどの手入れが必要である。このような水の補充や手入れは面倒だけでなく、人的手段に頼る方法であるため、操作ミスの誘発原因となり、医療装置の安全性、信頼性を損なう恐れがある。

【0003】

これらの不具合を解消する方法として、水分透過膜を利用し、乾燥した医療用ガスを加湿する膜式加湿装置を備えた医療用ガス濃縮装置（例えば、特許文献2又は特許文献3参照）が一般に知られている。しかし、この方法では、加圧された空気を利用するため、加湿度の制御が難しく、特に医療用ガスの流量が少ない場合には加湿が過剰になりドレンの発生を引き起こす問題がある。さらに複雑な配管系、流量制御、圧力制御を必要とするなど問題が多い。

【0004】

これらの不具合を解消する方法として、水分透過膜が大気圧の空気に接触するように設置された加湿装置を内蔵した医療用ガス濃縮装置（例えば、特許文献4又は特許文献5参照）が知られている。しかし、この方法では、水分透過膜に接触する空気流量が少ないため、装置の設置されている室内の湿度などの環境条件によっては十分な加湿性能が得られない場合もある。

【0005】

【特許文献1】特許第2857005号公報

【特許文献2】特許第3173818号公報

【特許文献3】特許第3178302号公報

【特許文献4】特開2000-237317号公報

【特許文献5】特開2000-237318号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は前述のような従来の加湿装置の抱える種々の欠点を解決し、水を直接使用することなく、メンテナンスフリーで、且つ、大気圧空気の相対湿度と同程度に加湿された医療用ガスを患者に供給することを可能にした医療用ガス供給装置に用いる加湿装置を提供するものである。

【0007】

かかる課題を解決する手段として、ポリイミド又はポリエーテルイミドで成膜された中空糸状水分透過膜を備え呼吸用気体を加湿する装置であって、該中空糸状水分透過膜を内部に備え中空糸内を呼吸用気体を通過させると共に、該中空糸状水分透過膜を覆う少なくとも2つの開口部を備えた筐体部分を備え、該開口部の一方に空気送風手段、他方に空気排気口を備えることを特徴とする加湿装置が考えられる。

【0008】

通常、このようなモジュールの内部は、内径数百 μm の中空糸状水分透過膜を数百本集束して充填した構成が考えられる。しかし、この構成を使用して効率よく加湿する為には、送風手段としてコンプレッサを使用し数気圧に圧縮した空気を供給したり、送風ファンの能力を上げて送風量を上げることにより、加湿原料空気の水蒸気分圧を高める必要があり、騒音が大きくなったり、消費電力が高くなったりするなどの問題が生じる。

【0009】

これらの不具合を解消する方法として、加湿器又は除湿器モジュールに小型低騒音、低消費電力の軸流ファンを用いて空気をモジュールに供給する方法が考えられる。しかしこの方法では図2に示すように、中空糸状水分透過膜が数百本集束されているため、束の内部方向への流れ抵抗が大きくなり、軸流ファンでは十分な空気をモジュールに供給できず、空気と中空糸状水分透過膜が接触しないため目標加湿度が達成できない。

【0010】

本発明は前述のような従来の加湿装置の抱える種々の欠点を解決し、水を直接使用することなく、特に、低騒音、低消費電力の送風手段を用いて、メンテナンスフリーで、且つ、大気圧空気の相対湿度と同程度に加湿されたガスを供給することを可能にした加湿装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者はかかる課題に対して鋭意検討した結果、以下に示す加湿装置を見出した。

すなわち本発明は、空気中の水分を透過する中空糸状水分透過膜を集束した複数の中空糸束を備え、該中空糸束の両端部を各々所定間隔で固定すると共に、中空糸束を覆う少なくとも2つの開口部を備えた筐体部分を備えた加湿装置であって、該中空糸状水分透過膜内部を被加湿ガスを通過させると共に、該開口部の一方に送風手段、他方に排気口を備え、中空糸束間隙に空気を送風する流路を備えることを特徴とする加湿装置を提供するものである。

【0012】

また本発明は、特に該中空糸状水分透過膜が、ポリイミド又はポリエーテルイミドで成膜された中空糸膜であることを特徴とする加湿装置であり、該中空糸束の各々が、50~1000本の中空糸状水分透過膜を集束した束から構成される加湿装置を提供するものである。

【0013】

また本発明は、該加湿装置の下流側に被加湿ガスの湿度を測定する湿度測定手段を備え、該湿度測定手段の検知結果に基づいて、該送風手段の電圧又は電流を制御する制御手段を備えることを特徴とする加湿装置を提供するものである。

【0014】

さらに本発明は、該被加湿ガスが、呼吸用気体であることを特徴とする加湿装置を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の加湿装置の好適な実施例について図面を用いて詳しく説明する。本発明で使用する被加湿ガスとして好適なものは、医療用として患者治療に使用する医療用ガスであり、且つ加湿が必要とするものであり、例えば日本薬局方で規定される酸素ガスのほか、液体酸素の蒸発ガス、圧力変動吸着型酸素濃縮器などの酸素濃縮器で空気中から分離される酸素濃縮空気（酸素富化空気）、さらにはこれらのガスと亜酸化窒素などの他の医療用ガスとの混合ガスを含むものである。

【0016】

図1に示す実施例では被加湿ガスとして、圧力変動吸着型酸素濃縮装置により空気から分離した酸素4を用いた。供給されたほぼ絶乾状態（相対湿度0%）の酸素4は、中空糸状水分透過膜2を備えた加湿装置0で加湿される。かかる加湿装置0は、中空糸状水分透過膜2を集束した中空糸束1、ファン5、湿度測定手段6、制御手段7で構成され、中空糸状水分透過膜2は、乾燥した酸素と大気圧の空気中の水分との水分分圧差により水分を移動する

ものである。

【0017】

中空糸状水分透過膜2の材質として、官能基としてスルホン酸基を有したフッ素系高分子膜 (DuPont社製ナフィオン膜) 又はポリイミド膜又はポリエーテルイミド膜が好ましい。さらに水蒸気透過速度の経時変化が小さい点から、特に、宇部興産(株)製のポリイミド膜又は黒田精工(株)製のポリエーテルイミド膜がより好ましい。

【0018】

中空糸状水分透過膜の本数および中空糸状水分透過膜束の本数については、酸素の流量、および目標加湿度、および中空糸状水分透過膜の水蒸気透過速度とサイズ、およびファンの送風性能より決定する。

【0019】

中空糸状水分透過膜としてポリイミド中空糸膜を使用した場合の実施例を示す。ポリイミド中空糸膜として内径約 $400\mu\text{m}$ 、外径約 $500\mu\text{m}$ 、長さ 150mm および水蒸気透過速度が約 $200 \times 10^{-5} \text{ cm}^3 (\text{STP}) / (\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg})$ を用いた。さらに酸素の流量を 3L/min 、目標加湿度を大気湿度 - $10\% \text{RH}$ に設定し、小型低騒音の軸流ファンを選択すると、数値解析より中空糸膜の必要本数は約700本である。本発明の加湿器では図1に示すように、100本束の中空糸束を7束とした。中空糸束をモジュールに組み込む際に、中空糸束間の隙間が大きすぎると、送風空気のショートパスにより中空糸束と空気の接触効率が悪化し加湿性能が著しく低下するため、中空糸束は数mm以下の間隙をおいて細密状に組み込み、中空糸束両端をエポキシ樹脂で固定し管板部分とした。そして中空糸内部に酸素を通し、外側に送風ファン5によりモジュール筐体内に空気を送り込み加湿した。

【0020】

ひとつの中空糸束は、使用する中空糸の本数に依存し、500本の中空糸では50乃至100本の中空糸束を、1,000本の中空糸を使用する場合は、50乃至250本の中空糸束を、2,000本では、100乃至500本の中空糸束、5,000本では200乃至1,000本の中空糸束を複数組み合わせることでひとつの加湿器とする。

【0021】

図2に示すような700本の中空糸を1束としたものに比較し、加湿性能が著しく向上し、外気湿度 $50\% \text{RH}$ の状態においては、1束の装置では $40\% \text{RH}$ であったのが、7束に分割し複数の中空糸束とすることでほぼ外気湿度と同じ $50\% \text{RH}$ の加湿性能を示した。

【0022】

本発明の装置では、更に加湿装置の下流側にガスの湿度を測定する湿度測定手段6、ファン5の電圧又は電流を制御する制御手段7を設置する。湿度測定手段6の検知結果が、湿度設定値よりも低い場合、ファン5の電圧又は電流を制御する制御手段7を用いて、ファン5の電圧又は電流を上げてファン5による供給風量を増大させ湿度設定値まで加湿が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 本発明の加湿装置の好ましい実施態様例。

【図2】 従来までの実施態様例。

【符号の説明】

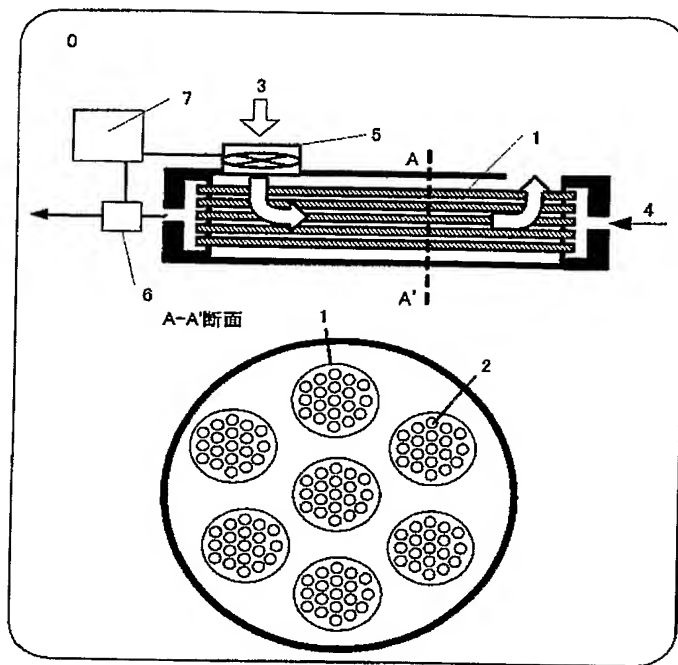
【0024】

- 0. 加湿装置
- 1. 中空糸状水分透過膜束
- 2. 中空糸状水分透過膜
- 3. 湿潤空気
- 4. 酸素
- 5. ファン
- 5. コンプレッサ
- 6. 湿度測定手段

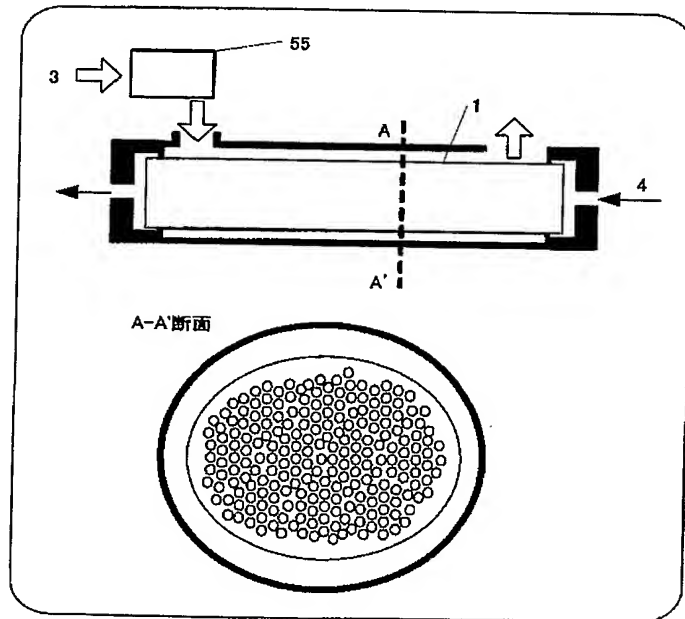
7. 制御手段

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水を直接使用することなく、特に、低騒音、低消費電力の送風手段を用いて、メンテナンスフリーで、且つ、大気圧空気の相対湿度と同程度に加湿されたガスを供給することを可能にした加湿装置を提供する。

【解決手段】 空気中の水分を透過する中空糸状水分透過膜を集束した複数の中空糸束を備え、該中空糸束の両端部を各々所定間隔で固定すると共に、中空糸束を覆う少なくとも2つの開口部を備えた筐体部分を備えた加湿装置であって、該中空糸状水分透過膜内部を被加湿ガスを通過させると共に、該開口部の一方に送風手段、他方に排気口を備え、中空糸束間隙に空気を送風する流路を備えることを特徴とする加湿装置。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 4 2 6 4 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 3 3 6 9 4 9 5]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区内幸町二丁目 1 番 1 号

氏 名

帝人ファーマ株式会社

特願 2 0 0 3 - 4 2 6 4 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 0 6]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 月 4 日

[変更理由]

住所変更

住 所

山口県宇部市大字小串 1 9 7 8 番地の 9 6

氏 名

宇部興産株式会社